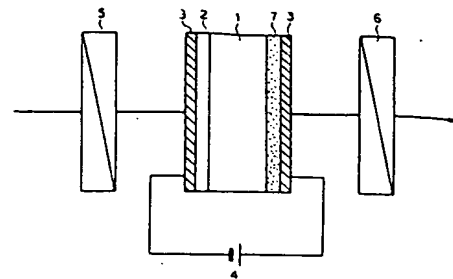


**(54) ELECTRIC ERASURE TYPE OPTICAL IMAGE ELEMENT**

(11) 2-221916 (A) (43) 4.9.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-41615 (22) 23.2.1989  
 (71) KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD <KDD>  
 (72) YASUYUKI NAGAO(1)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. G02F1/055, G02F1/19, G02F3/00, H01L31/14

**PURPOSE:** To erase an image only by the operation of an applied voltage by providing a specific low dark resistance layer in the single crystal plate of the optical image element.

**CONSTITUTION:** An insulation layer 2 is arranged on the incidence side of the single crystal plate 1 of the optical image element which has sillenate type crystal structure and performs writing operation by using photoconduction effect and electrooptic effect. Further, a low dark resistance layer 7 formed by adding a pentavalent element to a grown layer which has structure of the same kind with the single crystal plate 1 and enables lattice matching by crystal growth is provided on the production side of the crystal plate 1, and transparent electrodes 3 are provided on both sides of the element. When a power source 4 is removed and the transparent electrodes are short-circuited in this constitution, electrons are easily injected into the single crystal plate 1 from the low dark resistance layer 7 having large free carrier density to neutralize a positive charge distribution and to obtain a uniform potential distribution, so the need for blue-light irradiation is eliminated unlike before.



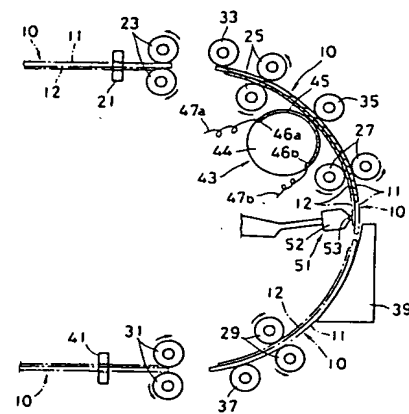
5: polarizer, 6: analyzer

**(54) HEAT RESPONSE DISPLAY REWRITING DEVICE**

(11) 2-221917 (A) (43) 4.9.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-43591 (22) 23.2.1989  
 (71) SONY CORP (72) YUTAKA OKI(1)  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. G02F1/13, B41M5/26, G09F9/00

**PURPOSE:** To stably perform the heating and slow cooling of a recording medium and to securely perform erasure with efficiency by providing the heating surface part of a display erasure head with a heating surface which is formed in the shape of the outer peripheral surface of a cylinder.

**CONSTITUTION:** A high polymer liquid crystal layer is provided in the heat response display part 12 of a card 10 as the card type recording medium and an erasure head 43 has a resistance heating film 45 formed of an Ni-Cr vapor-deposited film of about 0.5 - 1.0  $\mu\text{m}$  almost to a half of the periphery of the outer peripheral surface part of a columnar member 44 made of polycarbonate, etc. When the display on the card 10 is erased, the card 10 which is conveyed by a conveyance means approaches the heating part of the erasure head part 43 gradually and is heated to isotropic phase transition temperature and then the card leaves the heating part gradually and is cooled slowly, so that the card is held in a liquid crystal glass phase state. Consequently, erasure on the display part is stably and securely performed with efficiency.



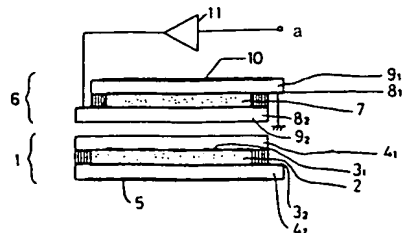
51: display write head

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

(11) 2-221919 (A) (43) 4.9.1990 (19) JP  
 (21) Appl. No. 64-43541 (22) 23.2.1989  
 (71) FUJITSU LTD (72) TOSHIKI NAKA  
 (51) Int. Cl<sup>5</sup>. G02F1/133, G02F1/1347

**PURPOSE:** To increase the quantity of transmitted light without any back light and to obtain a reflection type device which makes an easy-to-see display by providing transparent electrode on both sides of a glass substrate across a compensation cell and applying a specific AC voltage between the electrodes.

**CONSTITUTION:** The electrodes 3<sub>1</sub> and 3<sub>2</sub> are provided on both surfaces of the liquid crystal 2 of a driving cell 1 and a substrate 4<sub>2</sub> outside it is fitted with a polarizing plate 5 with a reflecting plate. The transparent electrodes 8<sub>1</sub> and 8<sub>2</sub> are provided on both surfaces of the liquid crystal 7 of the compensating cell 6, and the specific AC voltage is applied so that the light transmissivity becomes sufficiently large, thereby constituting a two-layered DSTN type LCD. Thus, a saturation voltage which maximizes the light transmissivity is applied to the compensating cell 6, so light passed through the driving cell 1 is hardly azimuth-rotated in the compensation cell and the loss of the quantity of light is therefore reduced, thereby making the sufficiently bright display without any back light.



4, 9: glass substrate, 10: polarizing plate, a: liquid crystal AC-converted signal

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-221919

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

G 02 F 1/133  
1/1347

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

8806-2H  
8806-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)9月4日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特 願 平1-43541

⑰ 出 願 平1(1989)2月23日

⑱ 発 明 者 中 敏 明 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 伊東 忠彦 外2名

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

液晶表示装置

#### 2. 特許請求の範囲

(1) 駆動セル(20)及び補償セル(21)を2層重ね、夫々に設けられた液晶(22)、(23)の液晶分子のツイスト角度が略同じで、そのツイスト方向が逆である構成のDSTN方式の液晶表示装置において、

上記補償セル(21)を両側から挟むガラス基板に夫々透明電極(24<sub>1</sub>)(24<sub>2</sub>)を設け、該透明電極(24<sub>1</sub>)(24<sub>2</sub>)間に上記補償セル(21)の光透過率が十分大になる交流電圧を印加した構成としてなることを特徴とする液晶表示装置。

(2) 該駆動セル(20)の偏光子と該補償セル(21)の偏光子との偏光角度の差を $\Delta\theta$ とすると、 $\Delta\theta=0^\circ$ であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

(概要)

反射型のDSTN(ダブル・スーパー・ツイステッド・ネマティック)方式液晶表示装置に関し、

透過光量を大にして表示を見易くすることを目的とし、補償セルを両側から挟むガラス基板に夫々透明電極を設け、透明電極間に上記補償セルの光透過率が十分大になる交流電圧を印加した構成とする。

(産業上の利用分野)

本発明は、反射型のDSTN方式液晶表示装置に関する。

液晶表示装置(LCD)は、静型、軽量、低消費電力であるために、近年、小型OA機器等の表示装置として不可欠のものとなっている。特に、反射型LCDは、低消費電力の点から電池駆動の機器に最適である。

ところで、LCDの欠点であるコントラストが低くて見にくい点を改善するために、DSTN方式(STN(スーパー・ツイスティッド・ネマティック)(ツイスト角度  $180^\circ \sim 360^\circ$ )セルを二層重ねて高コントラストの白黒表示を行なう方式)が用いられてるが、このDSTN方式はTN(ツイスティッド・ネマティック)(ツイスト角度  $90^\circ$ )方式やSTN方式に比較して液晶セルを二つ重ねるので表示パネルの透過率が低いため、特に反射型(バックライトを用いず、駆動セルの偏光板に反射板を設けて上方からの光を反射させる)にした場合に表示が暗く、このために反射率を上げる必要がある。

#### (従来の技術)

第5図はDSTN方式のLCDパネルにおける光の進み方を説明する図を示す。DSTN方式のLCDはSTNセルを二層重ねて駆動セル及び補償セルとしたもので、従来のものは第5図(A)に示すように補償セルは常にオフである。第5図

LCD単体に比較して大きい。

#### (発明が解決しようとする課題)

前述のように、従来の透過型のDSTN方式のLCDはバックライトによって照明を与えて表示する必要があり、このバックライトの消費電力はLCD単体に比較して1桁以上も大きい電力であるため、LCDの一般的な特徴である低消費電力を十分生かせない問題点があった。

本発明は、透過光量を大にして表示を見易くする反射型のDSTN方式液晶表示装置を提供することを目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

第1図は本発明の原理図を示す。同図中、20は駆動セル、21は補償セルで、これらは、夫々に設けられた液晶22、23の液晶分子のツイスト角度が略同じで、そのツイスト方向が逆である。本発明では、補償セル21を両側から挟むガラス基板に夫々透明電極241、242を設け、透明

(A)に示す如く、駆動セルオフ時、光は駆動セルで旋光されて光量のロスが大きくなり、補償セルで逆に旋光されて元に戻され、検光子の部分で黒表示が行なわれる。一方、駆動セルオン時、駆動セルの液晶分子はオフ時よりも立つために光はあまり旋光されないで通過し(光量のロス少ない)、補償セルで駆動セルオフ時の場合と同じだけ旋光されて検光子の部分で白表示が行なわれる。白表示の場合は、完全に元に戻らないので多少黄色がかかる。このDSTN方式のものは、STNセル(ツイスト角度  $180^\circ \sim 360^\circ$ )の複屈折を利用しているので光の変化を大きな電圧変化にでき、TNセルを用いたものよりも白黒表示のコントラストを高くとり得る。

このようにDSTN方式のLCDは、液晶セルを二つ重ねて用いるので表示パネルの透過率がTN方式やSTN方式に比して低くなり、このため、反射型にせず、透過型としてバックライトによって表示パネル後方から照明を与えて表示する。このバックライトの消費電力は5W~10Wであり、

電極241、242間に補償セル21の光透過率が十分大になる交差電圧を印加した構成とする。

又、駆動セル20の偏光子と補償セル21の検光子との偏光角度の差を $\Delta\theta$ とした場合 $\Delta\theta=0^\circ$ とする。

#### (作用)

補償セル21の透明電極241、242間に補償セル21の光透過率が最大となる電圧即ち飽和電圧を印加すると、補償セル21の液晶分子が立ってくるために補償セル内では殆ど旋光されず、従って、光量のロスが少なく、明るい表示となる。この場合、 $\Delta\theta=0^\circ$ の条件を満たす時が透過光量は大きくなり、特に、反射型の表示に最適である。

#### (実施例)

第2図は本発明の一実施例の構成図を示す。同図中、1は駆動セルで、液晶(STNセル)2の両面にマトリクス状に電極31、32が設けられ

ており、この更に外側にガラス基板4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>が設けられており、ガラス基板4<sub>1</sub>には反射板付偏光板(偏光子)5が設けられている。一方、6は補償セルで、液晶(STNセル)7の両面に透明電極(ベタ電極)8<sub>1</sub>、8<sub>2</sub>が設けられており、この更に外側にガラス基板9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>が設けられており、ガラス基板9<sub>1</sub>には偏光板(検光子)10が設けられている。液晶7の液晶分子ツイスト方向は液晶2の液晶分子ツイスト方向と逆である。STNの液晶2、7が二重畳ねられてDSTN方式のLCDが構成されている。本発明は、補償セル6の液晶7に透明電極8<sub>1</sub>、8<sub>2</sub>を設けて、これに交流電圧を印加する点に特徴を有する。

ここで、補償セル6の透明電極8<sub>1</sub>、8<sub>2</sub>間に液晶7が十分飽和する電圧V<sub>1</sub>を印加して補償セルをオンにする。印加電圧と透過率との関係は、第3図に示す如く、印加電圧がV<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>、V<sub>3</sub>と大きくなるにつれて透過率が大きくなり、V<sub>3</sub>では飽和状態となる。このように印加電圧に応じて透過率が異なるのは、第4図に示す如く、印加

電圧が大になるにつれて液晶分子が立ってくるからであり、印加電圧V<sub>3</sub>のとき光透過率は最大となる。

このように本発明では補償セルの光透過率が最大となる電圧(飽和電圧)を印加しているのも、第5図(C)に示す如く、駆動セルオフ時も駆動セルオン時も、駆動セルを通過した光は補償セル内で殆ど旋光されず、従って、光量のロスが少なく明るい黒表示及び白表示となる。

透明電極8<sub>1</sub>、8<sub>2</sub>に印加する電圧としては、液晶交流化信号をアンプ11で増幅したものを用いる。一般に、駆動セルは走査信号及び、液晶交流化信号(1画面を構成する期間(1フレーム)に同期した信号)に重畳されたデータ信号にて駆動されており、本発明における透明電圧8<sub>1</sub>、8<sub>2</sub>にはこの液晶交流化信号を印加する。このようにすれば、特別の回路を追加しなくても補償セル6の印加電圧を得ることができ、しかも駆動セル1の交流化信号の周期と同じであるから表示にちらつきを発生することがない。この補償セル6

の印加電圧の周波数は、駆動セル1の交流化信号の整数倍か又はその整数分の1でもよく、表示にちらつきを生じない。

一方、本発明では、駆動セル1の偏光板5及び補償セル6の偏光板10の夫々の偏光軸方向は、駆動セル1にオン電圧が印加され、補償セル6に飽和電圧が印加された状態で最も透過率が高くなるように設定する。液晶の屈折率の異方性(電圧を印加、非印加した時の屈折率の違い)を $\Delta n$ 、液晶のセル厚をdとし、駆動セル1及び補償セル6の液晶2、7の液晶分子のツイスト角度が略同一で、かつ、 $\Delta n d$ が略同一とした場合、駆動セル1の偏光板(偏光子)5と補償セル6の偏光板(検光子)10との偏光角度の差を $\Delta \theta$ とすると、 $\Delta \theta = 0^\circ$ が最も透過光量が大きくなり、反射型の表示に最適である。

又、周囲が十分に明るい場合には $\Delta \theta = 90^\circ$ とした方が高コントラストになるため、偏光板5或いは偏光板10のいずれか一方、又は両方を差替えられる構造とし、高コントラストでなければ

表示が見にくくなる明るい環境下では $\Delta \theta = 90^\circ$ 、周囲が暗い環境下では $\Delta \theta = 0^\circ$ として使用すればよい。

#### (発明の効果)

以上説明した如く、本発明によれば、補償セル内では殆ど旋光されないのも、光量のロスが少なく、明るい表示となり、バックライトを使用しない反射型にも十分使用でき、バックライトがいらないので低消費電力であり、低消費電力というLCDの特徴を生かすことができる。この場合、駆動セルの偏光子と補償セルの検光子と偏光角度の差 $\Delta \theta$ を $0^\circ$ とすれば、透過光量が大きくなるので特に反射型の表示に最適である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、

第2図は本発明の一実施例の構造図、

第3図は液晶セルの透過率特性図、

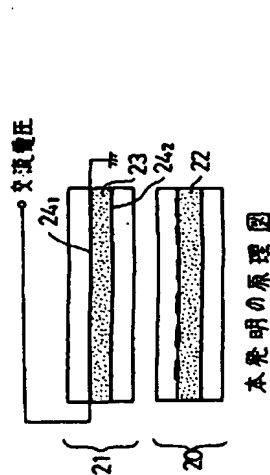
第4図は電圧印加による液晶分子の配列を説明

する図、

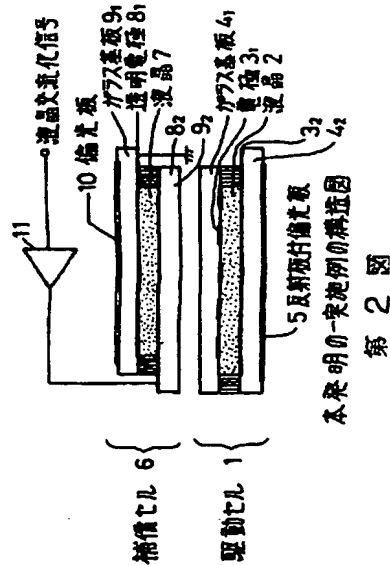
第5図はDSTN方式のLCDパネルにおける光の進み方を説明する図である。

図において、

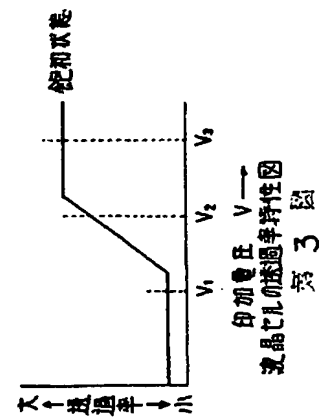
- 1、20は駆動セル、
  - 2、7、22、23は液晶、
  - 5は反射板付偏光板（偏光子）、
  - 6、21は補償セル、
  - 8、8、24、24は透明電極、
  - 9、9はガラス基板、
  - 10は偏光板（検光子）
- を示す。

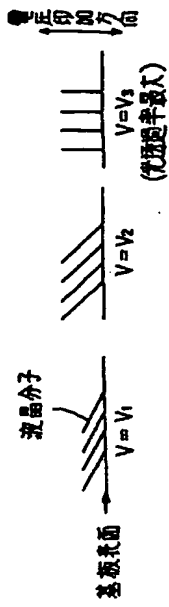


第1図



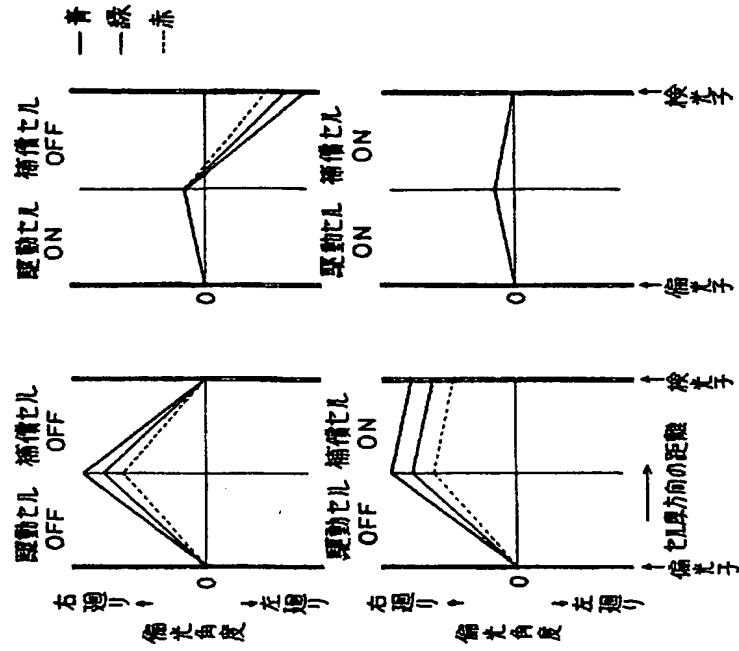
第2図





電圧印加による液晶分子の配列を説明する図

第 4 図



DSTN方式のLCDパネルにおける光の進み方を説明する図

第 5 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of  
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLATED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER :** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents *will not* correct the image  
problems checked, please do not report these problems to the  
IFW Image Problem Mailbox.**